

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3313373号  
(P3313373)

(45)発行日 平成14年8月12日(2002.8.12)

(24)登録日 平成14年5月31日(2002.5.31)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

F 0 2 B 25/22

F 0 2 B 25/22

25/16

25/16

F

F 0 2 F 3/24

F 0 2 F 3/24

請求項の数3(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-502068

(86) (22)出願日 平成10年6月4日(1998.6.4)

(86)国際出願番号 P C T / J P 9 8 / 0 2 4 7 8

(87)国際公開番号 W O 9 8 / 5 7 0 5 3

(87)国際公開日 平成10年12月17日(1998.12.17)

審査請求日 平成11年12月3日(1999.12.3)

(31)優先権主張番号 特願平9-153927

(32)優先日 平成9年6月11日(1997.6.11)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(73)特許権者 999999999

小松ゼノア株式会社

埼玉県川越市南台1丁目9番

(73)特許権者 999999999

財団法人石油産業活性化センター

東京都港区虎ノ門4丁目3番9号

(72)発明者 野口 祐則

東京都東大和市桜が丘2丁目142番地1

小松ゼノア株式会社内

(74)代理人 999999999

弁理士 松澤 統

審査官 鈴木 貴雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 層状掃気2サイクルエンジン

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】エンジンのシリンダ室(10)に接続する掃気ポート(51)および排気ポート(13)と、クランク室(20)に接続する混合気用吸気ポート(12)と、シリンダ室(10)とクランク室(20)とを接続する掃気流路(50)と

を備える層状掃気2サイクルエンジンにおいて、シリンダ(1)の軸線方向で、掃気ポート(51)よりも所定距離だけクランク室(20)側の位置に空気用吸気ポート(11)を設けるとともに、ピストン(3)を介して掃気ポート(51)と空気用吸気ポート(11)とを接続し、吸入行程の際に、空気用吸気ポート(11)から掃気ポート(51)を経て掃気流路(50)に空気を供給することを特徴とする層状掃気2サイクルエンジン。

【請求項2】請求の範囲1記載の層状掃気2サイクルエンジンにおいて、

ピストン(3)は外周に溝(30)を有し、溝(30)は、吸入行程の際に、掃気ポート(51)と空気用吸気ポート(11)とを接続し、かつ、混合気用吸気ポート(12)と掃気ポート(51)とが非接続とすることを特徴とする層状掃気2サイクルエンジン。

【請求項3】請求の範囲1又は2記載の層状掃気2サイクルエンジンにおいて、

混合気用吸気ポート(12)は、ピストン(3)により開閉されることを特徴とする層状掃気2サイクルエンジン。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、層状掃気2サイクルエンジンに関し、特に

は、混合気と、掃気のための空気とを分けて吸気するように構成した層状掃気2サイクルエンジンに関する。

#### 背景技術

従来のこの種の層状掃気2サイクルエンジンは、シリンダ室とクランク室とを接続する掃気流路を有し、混合気を供給する混合気流路がクランク室に接続され、空気を供給する空気流路が掃気流路に接続されている。そして、シリンダ室には、掃気流路の掃気ポートが開口しているとともに、排気管の排気ポートが開口している。また、上記空気流路には、掃気流路側への空気の流れのみを許容する図12に示すリードバルブ（逆止弁）80が設けられている。

上記のように構成された層状掃気2サイクルエンジンにおいては、ピストン3が上昇することによって、クランク室20内の圧力が低下し始めるとともに、シリンダ室10の圧力が上昇し始め、また、ピストン3の上昇により掃気ポート81及び排気ポートが順次閉じている。この際、圧力の低下したクランク室20内には、混合気が流入するとともに、空気流路83からリードバルブ80を押し開き、掃気流路85を通して空気が流入している。

そして、ピストン3が上死点付近に達すると、シリンダ室10内の混合気に点火された後、ピストン3が下降することになる。ピストン3が下降することによって、クランク室20内の圧力が上昇し始めるとともに、ピストン3の下降の途中で排気ポート及び掃気ポート81が順次開き、まず排気ポートから燃焼ガスが排出される。次に、掃気ポート81が開くと、まず掃気流路85内に溜まっていた空気がクランク室20内の圧力によってシリンダ室10内に噴出する。これにより、シリンダ室10内に残っている燃焼ガスが追い出されることになる。次いでクランク室20内の混合気が掃気流路85を通してシリンダ室10内に充填される。そしてまた、ピストン3が下死点から上昇し始めると、クランク室20内の圧力が低下し始め、前述したようなサイクルを再び繰り返すことになる。

上記のように構成された層状掃気2サイクルエンジンによれば、まず空気によってシリンダ室10内を掃気することができるから、混合気の吹き抜けによって未燃焼ガスが排出されるのを防止することができ、排気ガスが綺麗になるという利点がある。

しかしながら、上記層状掃気2サイクルエンジンにおいては、図12に示すように、リードバルブ80から掃気流路85に流れる空気は、掃気ポート81の近傍位置81Aを流れないため、この箇所には混合気が残ってしまう。この混合気は、ピストン3の下降時の排気行程において、掃気ポート81が開くと、掃気流路85内に溜まっていた空気とともに、シリンダ室10内を経て排気ポートから燃焼ガスとともに大気中に排出されるという問題があった。また、リードバルブ80が空気を掃気流路85内に吸入する際の吸入抵抗になるという欠点があった。また、リードバル

ブ80によって部品点数が増加するとともに、構造が複雑になり、コストアップになるという問題があった。

#### 発明の開示

本発明は、上記の問題点に着目してなされたものであり、混合気と、掃気のための空気とを分けて吸気するとともに、掃気流路内を空気で充填させて混合気の大気中への排出をなくし、かつ、空気の吸入抵抗を低減することができ、部品点数の低減を図って安価な層状掃気2サイクルエンジンを提供することを目的としている。

上記の目的を達成するために、本発明に係る層状掃気2サイクルエンジンは、エンジンのシリンダ室に接続する掃気ポートおよび排気ポートと、クランク室に接続する混合気用吸気ポートと、シリンダ室とクランク室とを接続する掃気流路とを備える層状掃気2サイクルエンジンにおいて、

シリンダの軸線方向で、掃気ポートよりも所定距離だけクランク室側の位置に空気用吸気ポートを設けるとともに、ピストンを介して掃気ポートと空気用吸気ポートとを接続し、吸入行程の際に、空気用吸気ポートから掃気ポートを経て掃気流路に空気を供給することを特徴とする。

かかる構成によれば、空気用吸気ポートはピストンを介して掃気ポートに、混合気用吸気ポートはクランク室に、それぞれ分けて接続し、かつ、シリンダ室とクランク室とを接続する掃気流路に、ピストンを介して空気を供給するように構成しているから、吸入行程の際に掃気流路内の少なくともシリンダ室側を空気で充填させることができる。また、空気用吸気ポートが掃気ポートよりも所定距離だけクランク室側の低い位置にあげられているため、掃気行程の際に、ピストンの頂部が掃気ポートを開口したとき、既に空気用吸気ポートが閉じているので、空気あるいは混合気が空気流路に逆流することがなくなり、リードバルブが不要になっている。

したがって、掃気流路内の空気、掃気行程においては、まず空気によってシリンダ室の燃焼ガスを掃気することができ、混合気が大気中に流出することがなくなる。また、空気を掃気流路に吸入させるためのリードバルブが不要であるから、空気の吸入抵抗を低減することができるとともに、部品点数の低減を図ることができる。

また、ピストンは外周に溝を有し、溝は、吸入行程の際に、掃気ポートと空気用吸気ポートとを接続し、かつ、混合気用吸気ポートと掃気ポートとが非接続とすることを特徴とする。

かかる構成によれば、吸入行程において、混合気用吸気ポートと掃気ポートとが非接続となっているため、掃気流路に混合気が増えることがなくなり、掃気流路は空気によって充填することができる。

したがって、掃気行程において、掃気流路内の空気、シリンダ室の燃焼ガスを掃気することができ、混合気が

大気中に流出することがなくなる。

また、混合気用吸気ポートは、ピストンにより開閉されることを特徴とする。

かかる構成によれば、掃気行程において、ピストンの頂部が掃気ポートを開口したとき既に混合気用吸気ポートが閉じているので、混合気が混合気流路に逆流することがなくなり、リードバルブを不要にすることができる。

また、混合気をクランク室に供給するためのリードバルブが不要であるから、部品点数の低減を図ることができる。

#### 図面の簡単な説明

図1は本発明に係わる第1実施形態の層状掃気2サイクルエンジンの要部破断斜視図である。

図2は本発明に係わる第1実施形態の層状掃気2サイクルエンジンの断面図であって図1の2-2線に沿う断面図を示す。

図3は本発明に係わる第1実施形態の層状掃気2サイクルエンジンの断面図であって図1の3-3線に沿う断面図を示す。

図4は本発明に係わる第1実施形態の層状掃気2サイクルエンジンの平面断面図であって図5の4-4線に沿う断面図を示す。

図5は本発明に係わる第1実施形態の層状掃気2サイクルエンジンの上死点近傍の側面断面図であって図4の5-5線に沿う断面図を示す。

図6は図5の層状掃気2サイクルエンジンが下死点近傍となる状態での側面断面図を示す。

図7は本発明に係わる第2実施形態の層状掃気2サイクルエンジンの要部破断斜視図である。

図8は本発明に係わる第2実施形態の層状掃気2サイクルエンジンの平面断面図であって図9の8-8線に沿う断面図を示す。

図9は本発明に係わる第2実施形態の層状掃気2サイクルエンジンの上死点近傍の側面断面図であって図8の9-9線に沿う断面図を示す。

図10は本発明に係わる第3実施形態の層状掃気2サイクルエンジンの要部破断斜視図である。

図11は本発明に係わる第4実施形態の層状掃気2サイクルエンジンの要部破断斜視図である。

図12は従来の層状掃気2サイクルエンジンの一部断面図であって、空気通路と掃気通路に設けたリードバルブ部の断面図を示す。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施の形態を図1～図11を参照して説明する。まず、この第1実施例の形態で示す層状掃気2サイクルエンジンを、図1～図6に示す。図において、シリンダ1の下側にはクランクケース2が設けられている。シリンダ1には、ピストン3が摺動自在で、かつ、枢密に挿入されて設けられており、このピストン3

はコネクティングロッド41を介してクランクケース2内のクランク42に連結されている。そして、シリンダ1内におけるピストン3の上側の容積が変化する空間部分がシリンダ室10になっており、ピストン3の下側のシリンダ1及びクランクケース2によって囲まれた空間部分がクランク室20になっている。なお、前記「枢密に挿入」に関し、図4～図6では、説明を容易にするためスキマを設けて図示している。

シリンダ1及びクランクケース2には、図3に示すように、シリンダ室10とクランク室20とを接続する掃気流路50が2つ設けられている。そして、シリンダ室10（シリンダ1の内周面）には、掃気流路50が掃気ポート51として開口している。また、シリンダ1の内周面には、空気用吸気ポート11及び混合気用吸気ポート12が設けられている。この空気用吸気ポート11及び混合気用吸気ポート12は、図5に示すように、シリンダ1の軸線方向に沿って所定距離Laだけ離れて上下に並べられている。また、空気用吸気ポート11の開口している位置は、シリンダ1の軸線方向で、掃気ポート51の開口している位置よりも所定距離Lbだけ低い位置に設けられている。掃気ポート51の開口している位置は、図4に示すように円周方向で、それぞれ90度の角度だけズレた位置に2個設けられている。しかし、この掃気ポート51の位置は必ずしも90度の角度に限定されることなく、空気用吸気ポート11および排気ポート13の位置の関係により適宜選択でき、左右非対称でも良い。また、個数も2個に限定されることなく1個でも良い。掃気ポート51の軸線方向に沿って開口して幅Baは、空気用吸気ポート11及び混合気用吸気ポート12の離間している所定距離Laよりも、小さく開口して形成（幅Ba<所定距離La）されている。

空気用吸気ポート11は、ピストン3の移動によって開閉し、同ピストン3の外周に形成された溝（通路）30への接続、遮断がなされるようになっている。この溝30は、図4の平面図及び図5の側面図で示すごとく、側面視でT字形状でピストン3の外周に形成され、平面視で所定の深さで、かつ、ピストン3の外周にほぼ半円周に形成されている。

ピストン3の外周に形成されたT字形状の溝30は、掃気ポート51よりも所定距離Lbだけ低い位置に設けられている空気用吸気ポート11を接続し、吸入行程の際に、空気用吸気ポート11と2つの掃気ポート51とを接続し、これにより空気が空気用吸気ポート11、溝30、および2つの掃気流路50を通してクランク室20内に吸入（実線の矢印Yで示す）されるのを許容するようになっている。掃気行程の際に、空気用吸気ポート11が掃気ポート51よりも所定距離Lbだけクランク室20側の低い位置に設けられているため、ピストン3の頂部が掃気ポート51を開口したときに既に空気用吸気ポート11が閉じている。このため、従来ではリードバルブ80により逆流を防止していたが、本発明では、ピストン3が空気用吸気ポート11を開

じ、空気あるいは混合気が空気流路に逆流するのを防止しているため、リードバルブ80が不要になる。さらに、T字形の溝30が下方の混合気用吸気ポート12に開口するときには、掃気ポート51の開口して幅Baが空気用吸気ポート11及び混合気用吸気ポート12の離間している所定距離Laよりも小さいため、図6に示すように、溝30の端部30aは掃気ポート51に接続せずに、掃気ポート51はピストン3により閉じられている。したがって、吸入行程の際に、混合気が溝30を通して掃気流路50に流れ込むことはない。上記のように、溝30は、上記掃気行程の際に、空気用吸気ポート11と2つの掃気ポート51との接続を断つ状態（図6でピストン3が若干下がった位置の状態）になるようになっている。これにより、空気が空気用吸気ポート11側に逆流するのを防止するとともに、混合気用吸気ポート12は、掃気ポート51との接続を断つ状態になるようになっている。

上記において、上記空気用吸気ポート11と溝30によって、掃気流路50に空気を供給する空気流路が構成されている。

混合気用吸気ポート12は、シリンダ1の内周面にほぼ長方形形状に形成され、ピストン3のスカート部によって開閉するようになっており、ピストン3が上昇してクランク室20内の圧力が低くなる吸入行程の際に開いて、混合気がクランク室20内に吸入（点線の矢印Wで示す）されるのを許容し、ピストン3が下降してクランク室20内の圧力が高くなる掃気行程の際に閉じて、混合気がキャブレター側に吹き返されるのを防止するようになっている。このため、混合気をクランク室20に供給するとき、逆流を防止するリードバルブが不要となっている。

また、シリンダ1には、図2および図6に示すように、シリンダ室10に開口する排気ポート13がシリンダ1の軸線方向で、掃気ポート51よりも高い位置に設けられている。

上記のように構成された層状掃気2サイクルエンジンにおいては、ピストン3が下死点（図6に示す位置の近傍）から上昇することによって、クランク室20の圧力が低下し始めるとともに、シリンダ室10の圧力が上昇し始め、掃気ポート51及び排気ポート13が順次閉じる。そして、この際に図5に示すように上死点の下方の近傍の位置で、空気用吸気ポート11が溝30及び掃気ポート51を介して掃気流路50に接続された状態になるとともに、混合気用吸気ポート12が開口してクランク室20に接続された状態になる。このため、空気が空気用吸気ポート11から溝30及び掃気流路50を通してクランク室20内に吸入される。この際、掃気流路50に溜まっていた混合気は空気によってクランク室20内に押し流され、掃気流路50内は空気が充満した状態になる。

そして、さらにピストン3が上昇し、ピストン3が上死点付近に達するとシリンダ室10内の混合気に点火され爆発し、ピストン3が下降を始めることになる。そうす

ると、クランク室20の圧力が上昇し始めるとともに、溝30が空気用吸気ポート11及び掃気ポート51に対して遮断された状態になり、かつ混合気用吸気ポート12がピストン3によって閉じた状態になるとともに、下降してクランク室20の圧力が上昇する。このとき、クランク室20の圧力が上昇しても、掃気流路50内の空気が空気用吸気ポート11側に吹き返されたり、クランク室20内の混合気がキャブレター側に吹き返されたりすることがない。

さらに、ピストン3の下降の途中で排気ポート13及び掃気ポート51が順次シリンダ室10に開口された状態になり、まず、排気ポート13から燃焼ガスが排出されることになる。そして次に、掃気ポート51がシリンダ室10に開口された状態になると、まず掃気流路50内に溜まっていた空気がクランク室20内の上昇した圧力によってシリンダ室10内に噴出する。これにより、シリンダ室10内に残っていた燃焼ガスが排気ポート13から消音器を経て大気中に追い出されることになる。次いで、クランク室20内の混合気が掃気流路50を通してシリンダ室20室内に充填される。

そしてまた、ピストン3が下死点から上昇し始めることによって、クランク室20内の圧力が低下し始めるとともに、掃気ポート51および排気ポート13が順次閉じ、上記サイクルを再び繰り返すことになる。

したがって、空気を掃気流路50に吸入させるために従来用いていたリードバルブが不要になるから、空気の吸入抵抗を低減することができるとともに、部品点数の低減を図ることができる。また、空気の吸入時に、溝30が掃気ポート51に接続されるようになっているから、掃気流路50に混合気が残るのを防止することができる。したがって、排気行程において、従来のようにリードバルブを用いていたときと異なり、掃気流路50内に充満した空気によりシリンダ室10内に残っていた燃焼ガスを大気中に追い出すことができるので、混合気が大気中に放出されることがなくなる。さらに、ピストン3を鋳物によって製造する際に溝30も同時に形成することができるから、溝30を設けることによって、例えば製造上において負担が増加するようなことがない。

また、リードバルブを用いていないから、リードバルブに関する故障が皆無となり、信頼性の向上を図ることができる。しかも、リードバルブを設けるスペースを必要としないから、小形化することが容易である。さらに、空気導入タイミングをピストン3に設けた溝30によって制御できるので、空気の量と混合気の量との最適化を容易に図ることができる。

次に、この発明の第2実施例を図7、図8および図9を参照して説明する。ただし、上記第1実施例の構成要素と共通する要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。この第2実施例が第1実施例と異なる点は、第1実施例は空気用吸気ポート11と混合気用吸気ポート12とが上下に配列していたが、第2実施例は、混合気用

吸気ポート12を挟んで左右に2つの空気用吸気ポート11A、11Bが設けられている点である。また、空気用吸気ポート11A、11Bの開口している位置は、第1実施例と同様に、図9に示すようにシリンダ1の軸線方向で、掃気ポート51の開口している位置よりも所定距離 $l_b$ だけ低い位置に設けられている。また、掃気ポート51の開口している位置は、第1実施例と同様に、図8に示すように円周方向で、それぞれ90度の角度だけズレた位置に設けられている。ピストン3には、一つの混合気用の貫通孔31と、貫通孔31を挟んで左右対称位置に二つの空気用のL字形状の溝30A、30Bが形成されている。そして、混合気用吸気ポート12は、吸入行程において、ピストン3に設けた貫通孔31を介してクランク室20に接続されるようになっている。また、左右2つの空気用吸気ポート11A、11Bは、吸入行程において、それぞれピストン3の外周に沿って左右に延在するL字形状の溝30A、30Bに接続されるようになっている。

上記のように構成された層状掃気2サイクルエンジンにおいても、上記第1実施例と同様の作用効果を奏する。

次に、この発明の第3実施例を図10を参照して説明する。ただし、上記第1実施例の構成要素と共通する要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。この第3実施例が第1実施例と異なる点は、第1実施例では空気用吸気ポート11と混合気用吸気ポート12とが上下に配列していたが、第3実施例では、空気用吸気ポート11が配管によって構成されており、その空気用吸気ポート11の位置が掃気ポート51の開口している位置よりも所定距離 $l_b$ だけ低い位置にあり、かつ、ピストン3の外周に沿って左右に延在する溝30に接続されるようになっている。したがって、空気用吸気ポート11の位置は円周方向に任意の位置に設けることができる。

上記のように構成された層状掃気2サイクルエンジンにおいても、上記第1実施例と同様の作用効果を奏する。

次に、この発明の第4実施例を図11を参照して説明する。ただし、上記第3実施例の構成要素と共通する要

素には同一の符号を付し、その説明を省略する。この第4実施例が第1実施例と異なる点は、第1実施例では、空気用吸気ポート11と混合気用吸気ポート12とが上下に配列しており、また混合気用吸気ポート12の開閉をピストン3によって行っていたが、第4実施例では、混合気用吸気ポート12Aがクランク室20に直接接続され、混合気の供給の逆流の制御を図示しない公知のリードバルブ（逆止弁）によって行っている。

上記のように構成された層状掃気2サイクルエンジンにおいても、上記第1実施例と同様の作用効果を奏する。

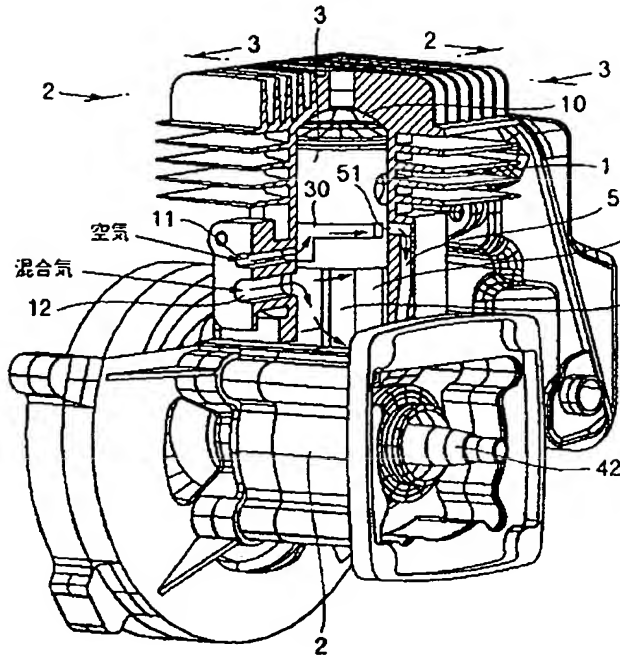
上記のように構成された層状掃気2サイクルエンジンにおいては、掃気ポート51にピストン3の溝30を介して空気を供給することができるから、掃気流路50内の少なくともシリンダ室10側を空気で充填させることができる。好ましくは、掃気流路50内、あるいは掃気流路50に接続するシリンダ室10の一部を空気によって満たして燃焼ガスを掃気すると良い。したがって、掃気行程においては、まず空気によってシリンダ室10の燃焼ガスを掃気することができ、従来のリードバルブ80を用いていたときのように掃気流路50内に留まっていた混合気の排出を防止することができる。

なお、上記各実施例においては、空気用吸気ポート11と掃気ポート51とを接続する通路を溝30によって構成したが、この通路は例えばピストン3を貫通して空気用吸気ポート11と掃気ポート51とを接続するように構成した穴状のものであってもよい。また、通路（溝30）を、掃気ポート51を介して掃気流路50に接続するように構成したが、通路（溝30）を、掃気流路50の途中に接続するように構成してもよい。

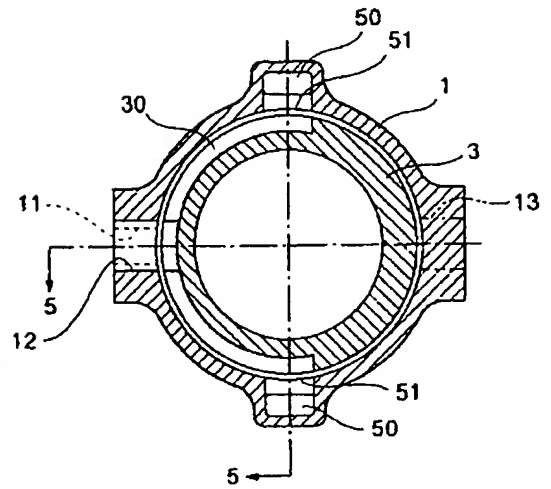
#### 産業上の利用可能性

本発明は、混合気と、掃気のための空気とを分けて吸気し、混合気の大気中への排出をなくし、かつ、空気の吸入抵抗を低減することができ、部品点数の低減を図って安価な層状掃気2サイクルエンジンとして有用である。

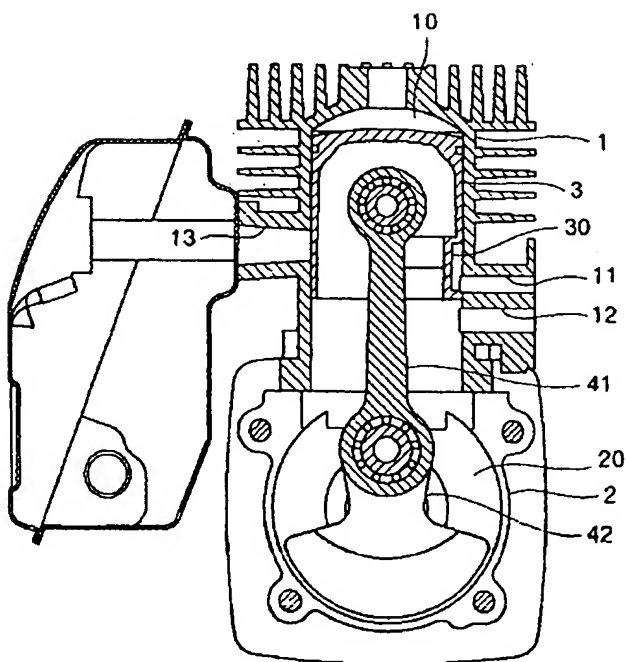
【第1図】



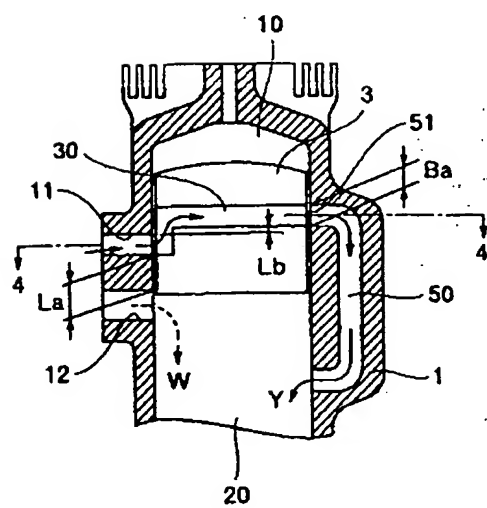
【第4図】



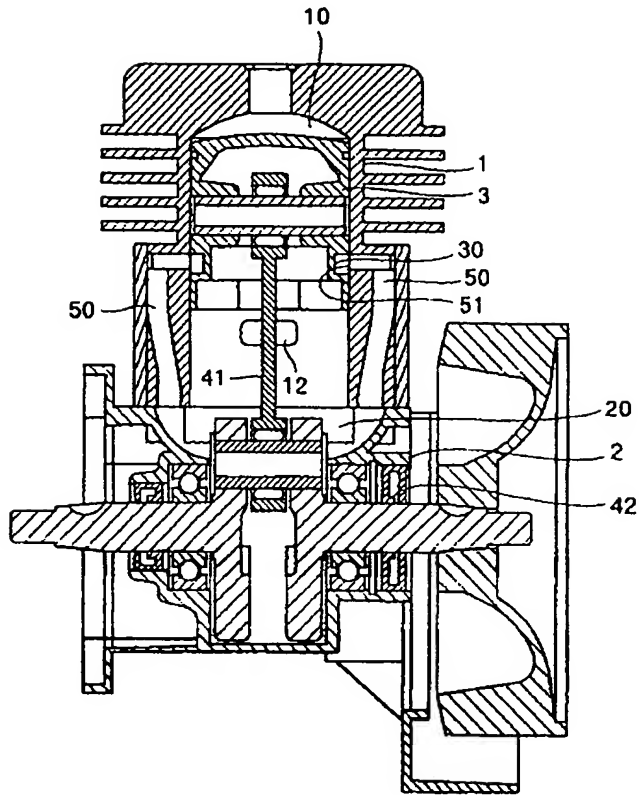
【第2図】



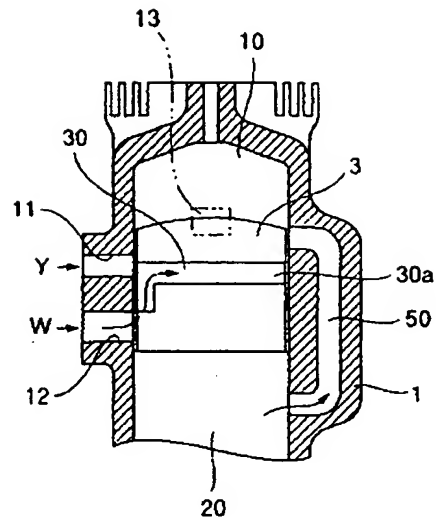
【第5図】



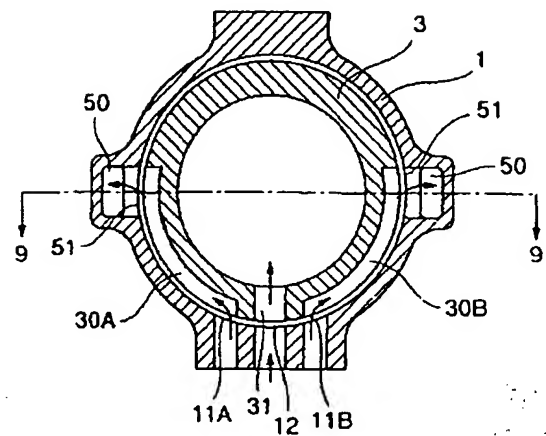
【第3図】



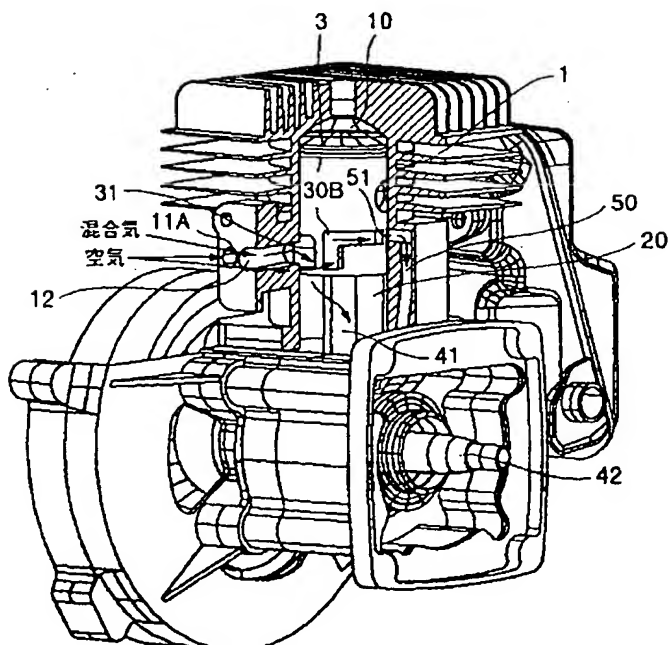
【第6図】



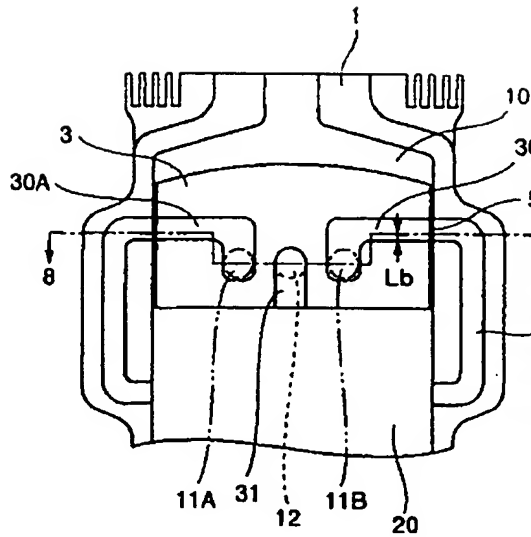
【第8図】



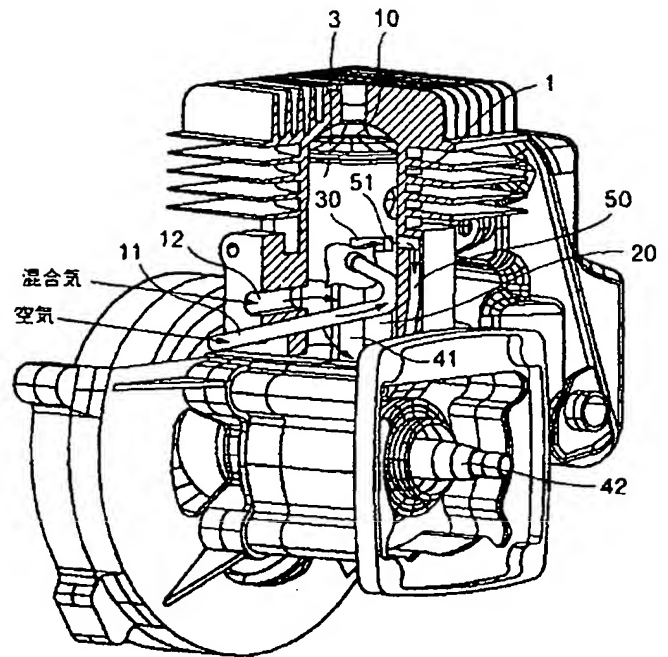
【第7図】



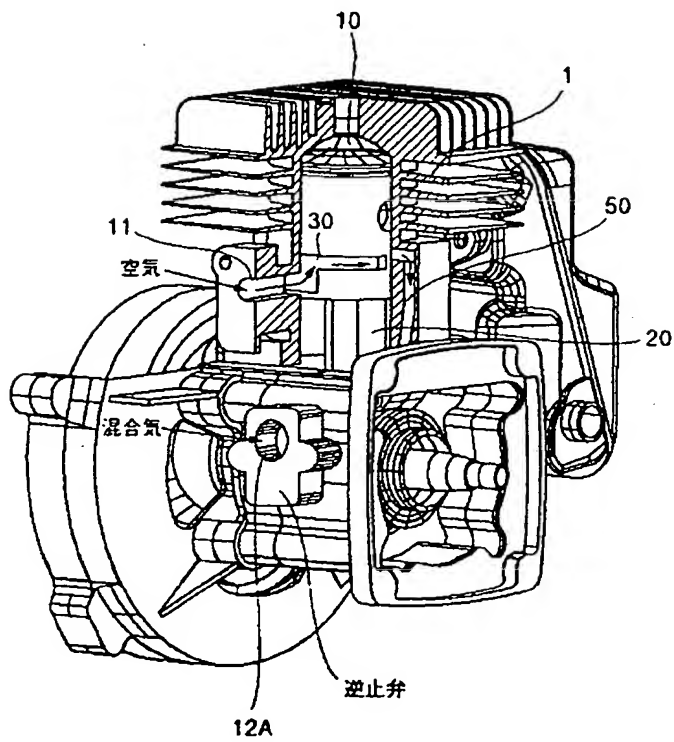
【第9図】



【第10図】

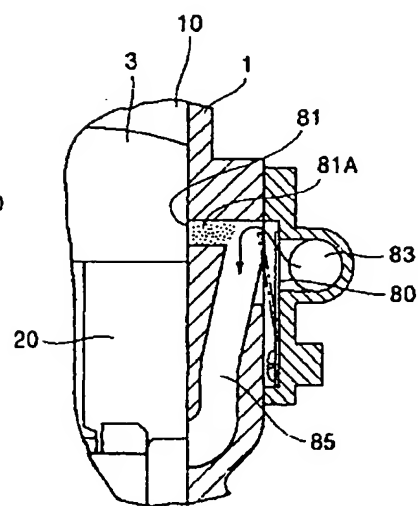


【第11図】



【第12図】

従来技術





## フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 昭58-5424 (J P, A)  
特開 昭48-24118 (J P, A)  
特開 昭57-181929 (J P, A)  
特開 昭63-195368 (J P, A)  
実開 昭59-60352 (J P, U)  
実開 昭52-80313 (J P, U)  
実開 昭57-53026 (J P, U)  
実開 昭60-194149 (J P, U)  
実開 平4-109425 (J P, U)  
実公 昭55-4518 (J P, Y 1)  
実公 昭53-30577 (J P, Y 1)

(58) 調査した分野(Int. Cl. 7, D B 名)  
F02B 25/16  
F02B 25/22  
F02F 3/24